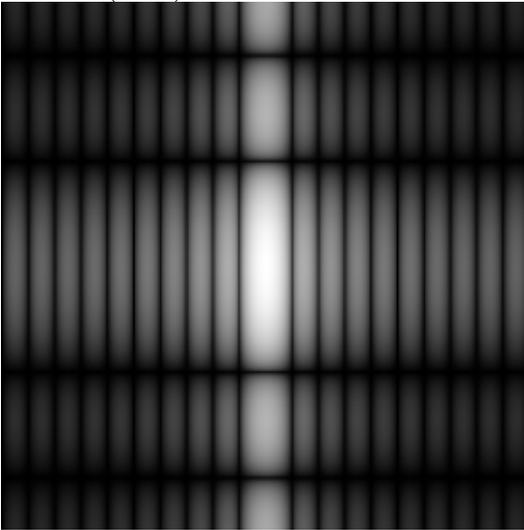


Tratamiento de la Información I

Junio 98

1.- (1p) Explique el experimento de Weber sobre la relación entre percepción visual e intensidad luminosa, y las consecuencias fundamentales que de él se derivan.

2.- (1.5p) De la figura adjunta se sabe que representa el módulo de la transformada de Fourier de una imagen consistente en un fondo negro, con un rectángulo superpuesto de intensidad 255. Se pide:



a) Razone cuál de las dos dimensiones del rectángulo es mayor.

b) Razone la localización del rectángulo con respecto al centro de la imagen.

c) Razone la orientación del rectángulo con respecto a una referencia horizontal.

d) Explique el concepto de *excitaciones separables*, e indique si el rectángulo puede considerarse constituido por tales y qué efectos tiene sobre el espectro.

3.- (1.5p) Una cadena de inspección de piezas industriales toma imágenes de una pieza para someterla a un algoritmo de control de calidad. La cadena se puede parar durante 1/3 de segundo cada vez que una pieza pasa bajo la cámara. La cámara puede tomar 30 imágenes por segundo. Se pide:

a) Describa un procedimiento para eliminar ruido superpuesto en la captación de la imagen, sabiendo que éste es aproximadamente gaussiano y de media nula. Indique la máxima reducción de ruido esperable en las condiciones del enunciado.

b) Proponga un procedimiento para eliminar ruido en el caso en que éste sea impulsivo.

4.- (1p) Recordando que la expresión del filtro de Wiener es:

$$G(\omega_1, \omega_2) = \frac{H^*(\omega_1, \omega_2)S_{uu}(\omega_1, \omega_2)}{|H(\omega_1, \omega_2)|^2S_{uu}(\omega_1, \omega_2) + S_{\eta\eta}(\omega_1, \omega_2)}$$

a) Identifique cada término de la expresión

b) Deduzca los casos particulares que pueden derivarse del filtro de Wiener.

5.- (1.5p) Denominando $f(x, y)$ a una imagen de partida, y $\tilde{f}(x, y)$ a la imagen

recuperada mediante el operador de retroproyección, demuestre¹ que la relación entre ambas es:

$$\tilde{f}(x, y) = f(x, y) * \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

con $*$ el operador de convolución. Considere ambas imágenes continuas tanto en coordenadas espaciales como en el rango de valores.

6.- (1.5p) Respecto a la codificación de imágenes por transformadas:

a) Represente el esquema básico de un codificador de este tipo. Discuta, asimismo, qué tipo de transformadas pueden utilizarse, y cuáles son sus ventajas e inconvenientes.

b) Suponiendo codificación por bloques, discuta ventajas e inconvenientes que se derivan del tamaño de los bloques.

c) Describa el tratamiento que el JPEG hace de los coeficientes de la transformada del coseno, desde que son calculados hasta que se obtienen los valores de entrada al codificador de entropía.

7.- (1p) Respecto a la cuantificación vectorial:

a) Indique cómo puede aplicarse esta técnica a la segmentación de imagen.

b) Describa el algoritmo LBG (k-means).

8.- (1p) Describa un posible algoritmo para cerrar las oquedades que puedan aparecer en el interior de objetos, al binarizar una imagen. Este algoritmo ha de ser independiente de la forma y posición de dichos objetos. Puede escoger, si así lo desea, algún algoritmo empleado en las prácticas.

¹Recuerde que

$$\delta[f(\theta)] = \sum_k \left[\frac{1}{\left| \frac{df(\theta)}{d\theta} \right|_{\theta=\theta_k}} \right] \delta(\theta - \theta_k)$$

con θ_k la raíz k-ésima de $f(\theta) = 0$. Recuerde, asimismo, que

$$s = x \cos(\theta) + y \sin(\theta)$$